

健常陸軍將兵의 皮下脂肪量과 基礎代謝量에 關한 相關研究

第1編 皮下脂肪量에 關한 研究

A Study on Subcutaneous Fat and Basal Metabolism in Normal Korean Soldiers

Part. 1. Study on Thickness of Subcutaneous Tissue

서울大學校 醫科大學 豫防醫學教室

<指導 金 仁 達 教授>

金 炳 極

目 次

I. 緒 論

II. 研究對象 및 測定方法

III. 結 果

- 1) 10 個部位의 正常皮下脂肪量
- 2) 皮下脂肪量과 體重과의 關係
- 3) 皮下脂肪 두께와 體表皮下脂肪量과의 關係
- 4) 兵科別 比較
- 5) 入隊前青年層과의 比較

IV. 考 按

- 1) 皮下脂肪量에 依한 榮養狀態의 評價
- 2) 皮下脂肪量과 體重 및 脂肪과의 關聯性
- 3) 兵科別 比較
- 4) 韓國青年의 體位의 變化狀

V. 總括 및 結論

I. 緒 論

健全하고도 適切한 榮養은 健康 維持, 向上의 基礎가 되나 榮養失調나 低榮養은 健康을 阻害함이 널리 알려져 있는 事實이다.

Pollack 은 1956 年에 極東地域軍將兵榮養에 關한 研究에서 이 地域이 가지는 非政治的 最大의 難題는 榮養失調라고 指摘하였다.

陸軍將兵의 戰鬪能力은 健康한 身體와 適當한 訓練에 依하여 向上되는 것으로서 高度의 訓練과 最新型兵器도 이것을 利用하는 將兵의 健康이 併行되지 않고서는 成果를 거둘 수 없다.

따라서 集團現象으로 나타나는 陸軍將兵의 榮養狀態를 簡便하고도 實用可能한 推算法에 依하여 短期間에 分析評價할 수 있는 方法이 模索되어 왔었다.

人體構成成分의 一部인 脂肪組織은 充分한 熱量을 生産할 수 있는 食品攝取後 剩餘物로 體內에 蓄積되기 때문에 適切한 榮養攝取如否를 測定함에 指標의 役割을 한다. 即 皮下脂肪의 過量蓄積이란 消耗되는 Energy 量에 비해 攝取하는 食品의 過剩을 意味하며 少量의 食品을 取하거나 禁食을 繼續하는 境遇에는 皮下脂肪의 消失은 勿論 體重의 減少를 가져오며 結局 低榮養狀態에 빠진다.

過剩攝取와 動脈脂肪硬化症, 高血壓 또는 血液內脂肪量과의 關聯性^{2,3)}은 널리 알려진 事實이며 高血壓症 또한 肥滿人에서 많다고 하는 事實⁴⁾은 이미 學界에서 認定하는 事實로 早期에 防止하기 爲한 目的이나 또는 治療의 目的으로서 一部 外國에 있어서는 全國民을 對象으로 低脂肪食餌를 勸奨하고 있는 現況⁵⁾이며 食事와 體重과의 關聯性도 周知되어 있다. 그러나 生體內의 脂肪量에 對한 測定은 그 方法이 複雜하여 아직도 쉽게 利用할 수 있는 指標가 確立되어 있지 못한 現狀이다.

1942 年에 Behnke 等⁶⁾이 體密度法으로 生體內의 脂肪量을 推算하려고 試圖한 後로 Brozek 等(1951 年)⁷⁾은 Caliper 를 考案하여 體密度法의 複雜한 實驗法을 避한 簡單한 脂肪量의 測定法을 報告하였다.

Caliper 가 考案된 後 Allen 等(1956 年)⁸⁾이 生體內脂肪量을 算出할 수 있는 數式을 發表하여 皮下脂肪量만 으로서도 體內의 總脂肪量을 推算할 수 있게 되었다. 其後 Crowley 및 Pollack 等(1956 年)은 自由中國軍將兵의 榮養狀態를 調査하기 爲하여 皮下脂肪量을 計測하여 榮養狀態를 評價하였다. Chen(1953 年)⁹⁾도 美國人과 中國人의 皮下脂肪量을 比較하여 榮養狀態가 中國人이 不良하다고 指摘한 바 있다.

더욱이 아직까지도 韓國陸軍에서는 榮養狀態를 評價 立證할만한 科學的 指標가 없었던 바 著者는 皮下脂肪量

과 體位를 測定하여 外國軍人의 諸實測值 및 韓國靑壯年의 皮下脂肪量과 比較觀察하고 陸軍將兵의 榮養狀態를 科學的으로 評價하므로써 우리나라 軍陣豫防醫學發展에 寄與코져 本研究를 實施하였다.

II. 研究對象 및 研究方法

1. 研究對象

一般身體檢査를 通하여 健康하다고 認定되는 陸軍將兵 約 600 名을 醫務部隊, 步兵部隊, 兵器部隊別로 任意抽出하여 觀察하였다. 對象將兵은 1 年以上 軍務에 服務中인 者로서 軍兵粘所定計測法에 依하면 1 日 1 人當 3400 Cal 을 攝取하여 왔다. 또한 이에 對한 對照群인 民間人은 入隊前靑年層으로 亦是 陸軍所定規定에 依한 身體檢査에 合格한 者들이며 對象者의 身體狀況 및 年齡分布는 第 1 表에 提示한 바와 같다.

Tabl 1. Physical characteristics of subjects (mean±S.E.)

	Age	Height(cm)	Weight(kg)	B.S.A.(m ²)
Soldiers	24.5±0.09	168.1±0.20	61.5±0.22	1.70±0.004
Civilians	22.5±0.10	165.7±0.17	58.2±0.23	1.64±0.004

2. 研究方法

皮下脂肪量測定器로는 여러가지 있으나 Best (1954 年)¹⁰⁾ 가 考案한 두겹접기 方法(Skin fold thickness measuring method)으로 人體의 10 個部位에서 測定하였는데 測定器는 第 1 圖解에 表示한 바와 같다.

使用法은 右手로 가위를 쥘 때와 같이 쥐고 左手로 測定部位의 皮膚를 잡되 筋肉層은 避하여 最大值로 잡아 Caliper 의 兩端에 끼운 後 용수철이 充分히 彈力性을 維持하게끔하여 눈금을 읽고 두番以上 確認하여 差異가 있을때는 平均值를 取하여 皮膚 및 皮下脂肪層의 두께

로 하였다.

測定한 10 個部位는 Allen 等(1956)⁸⁾이 發表한대로 下顎部, 頰部, 胸筋上部, 肘關節部, 肩胛骨下部, 肋骨下部, 腹部, 右下腹部, 膝蓋骨上部, 腓腸筋部에서 測定하였다. 平均皮下脂肪量은 10 個部位두께의 總和에서 皮膚層을 2mm 로 假定하여 減한 數值를 20 으로 除한 數

Skinfold Thickness Caliper

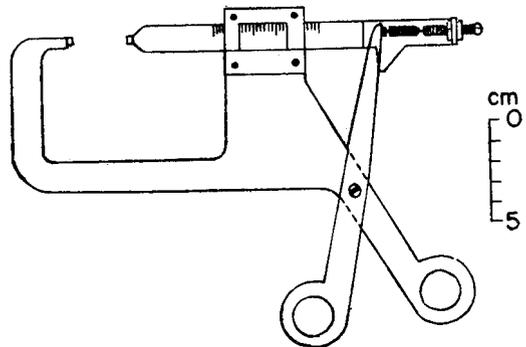


Fig. 1. Detailed prescription of best caliper adopted from Best.

值이다. 全脂肪量은 Allen 等(1956 年)⁸⁾이 提示한 公式 Total Adiposity=Body Weight × $\sqrt{\frac{y-1}{100}}$ (y: 總皮下두께의 和)式으로 計算하였다.

III. 研究成績

1. 10 個部位의 正常皮下脂肪量

陸軍將兵 600 名에 對한 皮下脂肪量의 測定值는 第 2 表와 같다. 10 個部位中에서 가장 두터운 部位는 腹部로 12.78 mm±0.21 이었으며 다음은 肩胛骨下部, 頰部, 腓腸筋部, 胸筋上部, 肋骨下部, 膝蓋骨上部, 下顎部, 右側下腹部, 肘關節部의 順位로 적었다. 最少의 部位인 肘關節部는

	Total Skin Fold Thickness (mm)	Mean Fat Thickness (mm)	Lean Body Weight (kg)	External Adiposity (kg)	Internal Adiposity (kg)	Total Adiposity (kg)
Soldiers	77.66±0.67	1.88±0.03	49.91±0.15	2.38±0.04	9.21±0.09	11.59±0.13
Civilians	63.88±0.69	1.19±0.03	49.69±0.18	1.46±0.04	7.02±0.11	8.48±0.15

Table 2. Subcutaneous fat thickness and calculated amounts of body fat (Mean±S.E.)

	Submentum	Cheek	Pectoral	Elbow	Scapula
Soldiers	4.64±0.06	10.80±0.10	7.58±0.10	3.70±0.04	12.02±0.12
Civilians	4.39±0.06	8.97±0.09	5.75±0.08	3.80±0.04	9.42±0.12

	Subcostal	Abdomen	Iliac	Patella	Gastrocnem
Soldiers	6.39±0.08	12.78±0.21	3.76±0.05	5.42±0.06	10.57±0.14
Civilians	5.08±0.07	9.70±0.22	3.26±0.06	5.76±0.08	7.75±0.15

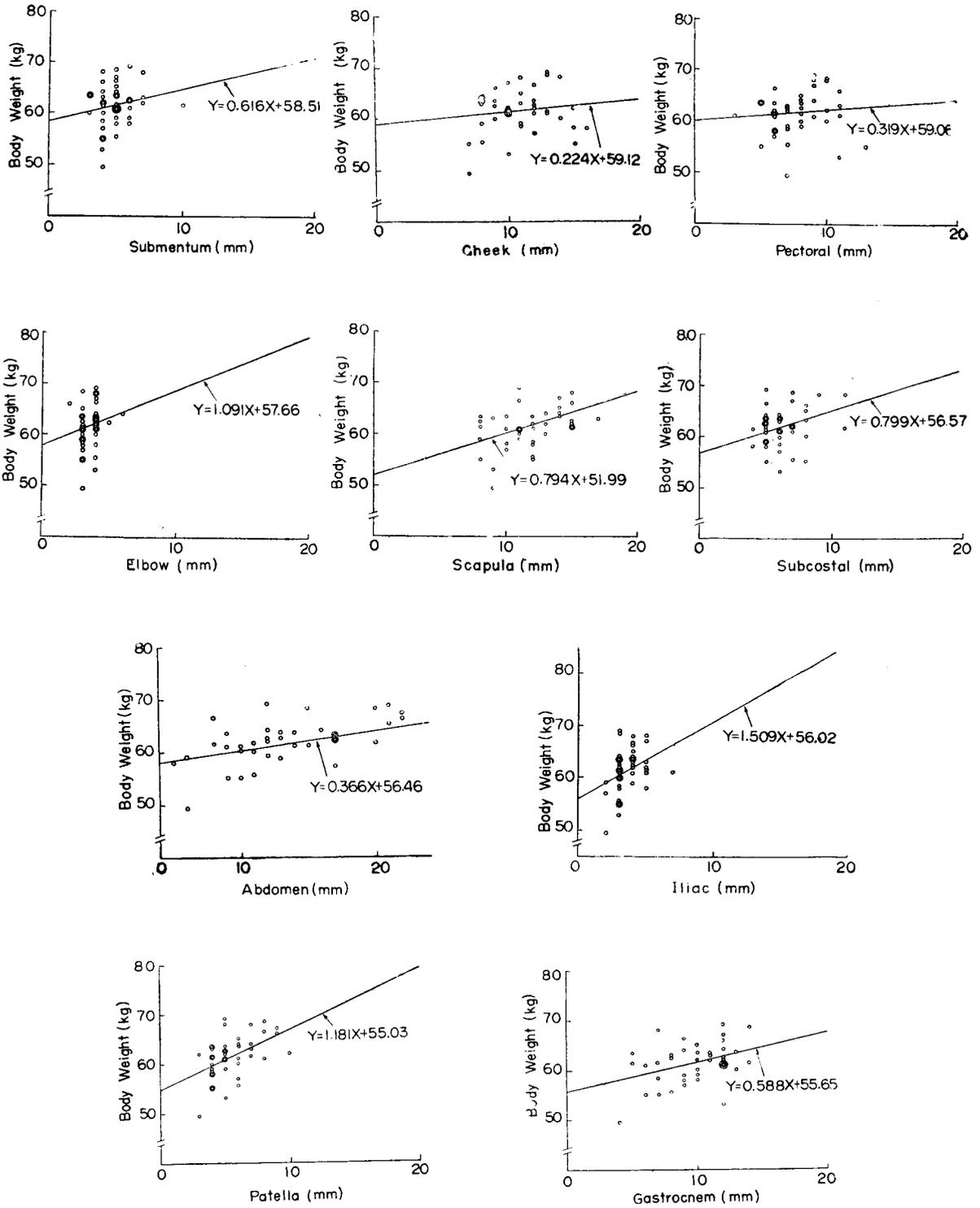


Fig. 2

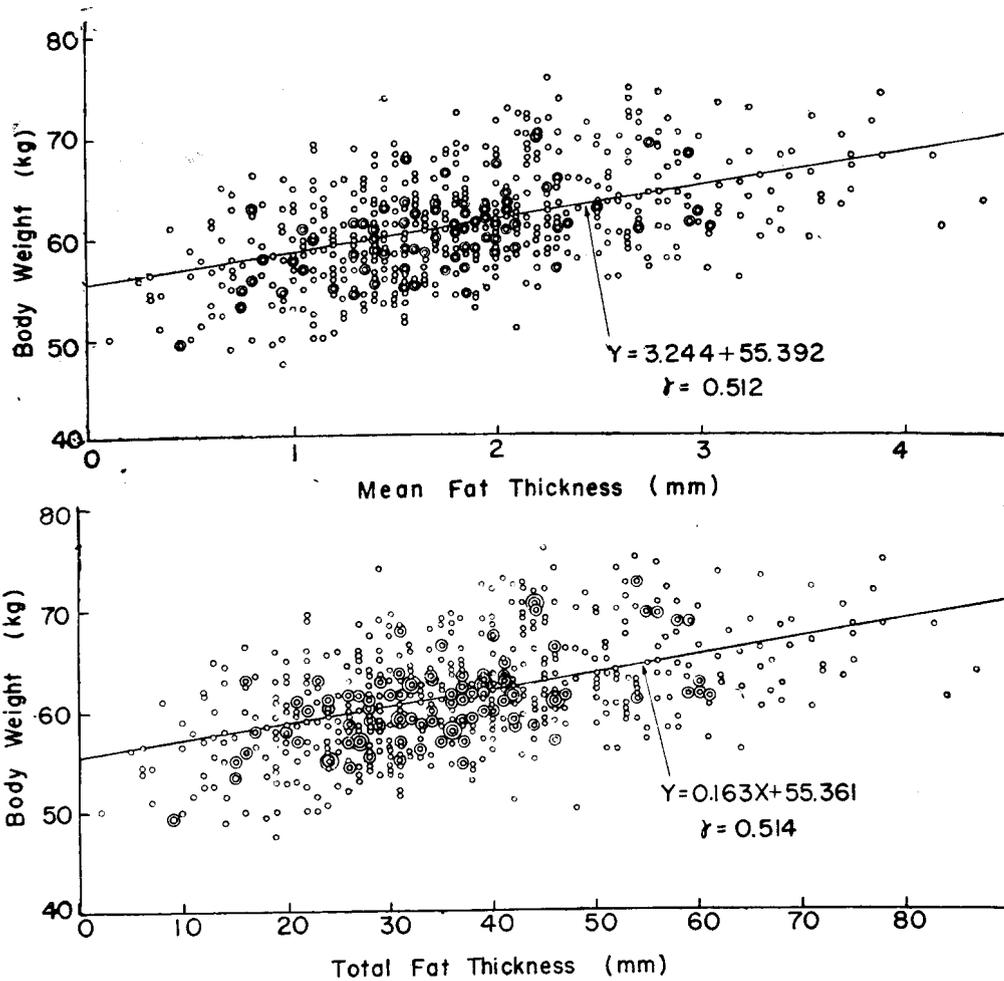


Fig. 2 Relationships between body weight and subcutaneous fat thickness in 168 cm height

Table 3. Correlation between body weight and subcutaneous fat thickness

	Equation of Line	Correlation No.
Submentum	$y=1.214x+55.86$	0.329
Cheek	$y=0.674x+54.22$	0.295
Pectoral	$y=0.741x+55.89$	0.322
Elbow	$y=1.441x+56.17$	0.231
Scapula	$y=0.650x+53.69$	0.353
Subcostal	$y=0.944x+55.47$	0.348
Abdomen	$y=0.403x+56.35$	0.380
Iliac	$y=1.326x+56.51$	0.332
Patella	$y=1.280x+54.56$	0.351
Gastrocnem	$y=0.600x+55.15$	0.396
Total Skin Fold Thickness	$y=0.163x+48.84$	0.514

x; S.F.T. y: Body Weight

3.70 mm±0.04 였다. 總皮下脂肪層에 對한 百分率로 計算하면 16.43%인 腹部가 가장 높고 다음은 肩胛下部의 15.48%, 喉部の 13.91%, 腓腸筋部の 13.61%, 胸筋上部的 9.76%, 肋骨部下의 8.23%, 膝蓋骨上部的 6.98%, 下顎部の 5.97%, 右側下腹部的 4.84%, 肘關節部の 4.76%의 順位였고 皮下脂肪은 身體의 軀幹部에서 많음을 알 수 있었다.

2. 皮下脂肪量과 體重과의 關係

體重의 增減量과 皮下脂肪量과의 關係를 보기 爲하여 10個部位의 皮下두께와 體重과의 相關關係를 보았던 바 第3表와 같았다. 相關係수가 가장 큰 部位는 腓腸筋部로 0.396 이었고 다음으로 腹部의 0.380 이었다. 따라서 各部位의 皮下脂肪量이 增加하면 할 수록 體重在 增加함을 알 수 있었다. 그러나 體重은 皮下脂肪量外에도 身長과의 關係가 있기 때문에 身長 168 cm의 將兵들(41名)에게서 皮下두께와 體重과의 關係를 보았던 바 第2圖와

같았다. 따라서 10個部位의 皮下層과 體重과의 廻歸線으로 미루어 보아 168 cm의 身長인 男子에서 年齡이 20歲~30歲 사이의 靑壯年에서는 皮下層이 增加할 수록 體重도 增加하였다.

3. 皮下脂肪層과 體表皮下脂肪量과의 關係

體表皮下脂肪量이란 體內脂肪이 아닌 即 骨髓, 腸內膜과 臟器內에 含有된 脂肪量을 總脂肪量에서 減한 것으로서 平均皮下脂肪層에 體表面積을 乘한 것으로 全身皮下層에 있는 脂肪量이다 이것과 各部位層과의 關聯性을 보았던 바 第4表에 記載한 것과 같았다. 10個部位中 相關係數가 가장 큰 部位는 0.842로 腹部이며 다음은 肋骨下部, 腓腸筋部, 胸筋上部, 右側下腹部, 肩胛骨下部, 頸部, 下顎部, 膝蓋骨上部, 肘關節部의 順位

Table 4. Correlation between external adiposity and subcutaneous fat thickness

	Equation of Line	Correlation No.
Submentum	$y=0.437x+0.351$	0.576
Cheek	$y=0.284x-0.687$	0.607
Pectoral	$y=0.347x-0.249$	0.735
Elbow	$y=0.379x+0.978$	0.296
Scapula	$y=0.255x-0.685$	0.674
Subcostal	$y=0.434x-0.392$	0.781
Abdomen	$y=0.183x+0.041$	0.842
Iliac	$y=0.586x+0.177$	0.714
Patella	$y=0.386x+0.287$	0.516
Gastrocnem	$y=0.231x-0.063$	0.743
Total Skin Fold Thickness	$y=0.067x-2.823$	0.996

x=S. F. T.

y=External Adiposity

이며 體重과의 關係와 같이 亦是 皮下層의 層이 增加하면 增加할 수록 體重도 增加함을 알 수 있었다.

4. 兵科別 比較

配屬勤務에 따라 運動量이 다르므로 勤務部隊別로 皮下脂肪量의 差異를 보고져 醫務部隊 162名, 步兵部隊 239名, 兵器部隊 199名別로 觀察하여 第3圖表와 같은 結果를 얻었다. 10個部位에서 統計的으로 意義있는 差異는 볼 수 없으나 平均 皮下脂肪層으로 볼 때 兵器部隊員의 2.03 mm가 가장 크고 醫務部隊員의 1.95mm와 步兵部隊員의 1.72 mm 順位로 步兵部隊가 最低值를 보였다.

5. 入隊前 靑年層과의 比較

韓國靑年中에서 正常 健康한 男子인 境遇에는 軍務를 마쳐야 하므로 同一한 年齡層에서 比較하기는 어려우나 入隊前의 對象者 約 400名에서 將兵들과 같은 方法으로 測定比較하였던 바 第4圖表에서와 같은 差異를 보

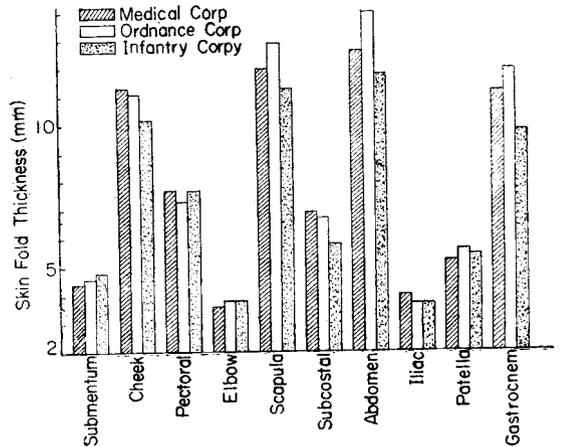


Fig. 3. Comparison of subcutaneous fat thickness among infantry, ordnance and medical troops

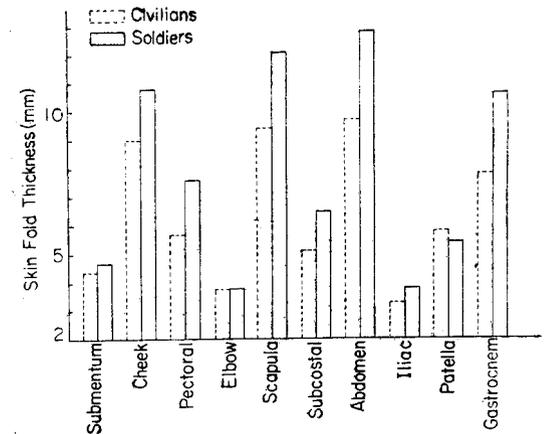


Fig. 4. Comparison of subcutaneous fat thickness between enlisted men and Civilian males.

았다. 10個部位中에서 下顎部, 肘關節部 및 右側下腹部 部位는 統計的으로 差異를 볼 수 없으나 頸部, 胸筋上部, 肩胛骨下部, 肋骨下部, 腹部, 腓腸筋部에서는 統計的으로 現役將兵들이 큰 皮下層을 가졌으며 膝蓋骨上部位에서는 오히려 民間人에서 큰 傾向을 보였으나 統計的으로 是 意義가 없었다. 따라서 軍將兵에서 平均皮下脂肪의 層은 1.88mm (S.E.: 0.03)이며 民間人에서는 1.19mm (S.E.:0.03)로 統計的으로 將兵의 皮下脂肪量이 越等히 많음을 알 수 있었다. 體表脂肪量은 將兵이 2.38 kg (S.E.:0.04)이며 民間人은 1.46 kg (S.E.:0.04)로 將兵이 亦是 肥大함을 보여 주었다. 總脂肪量은 將兵이 11.59 kg (S.E.:0.14)이고 民間人은 8.48 kg(S.E.:0.15)으로 亦是 將兵이 많았다. 따라서 體內脂肪量은 將兵이 9.21kg(S.E.:0.09)이고 民間人은 7.02 kg(S.E.:0.11)으로 統計的으로 意義있게 將兵이 많았다. 一般體位에서 身長과 함께 體重 또한 將兵이 增大되어 있음을 觀察할 수 있었다.

IV. 考 按

現在까지 軍將兵의 榮養調查 目的으로 血中脂質量, 蛋白量 또는 諸 비타민量を 測定하므로써 榮養狀態를 研究한 業績은 있으나¹¹⁾ 實際로 體位와 關聯시켜 集團의 利用할 수 있는 比較의 簡便한 方法에 依한 榮養調查를 한 報告는 없었다. 따라서 韓國人의 正常皮下脂肪量이나 體位에 關한 文獻이 없으므로 外國人의 것과 比較하였다.

1. 皮下脂肪量에 依한 榮養狀態의 評價

1日 3,400 cal의 飲食物을 攝取하는 陸軍將兵에 있어서 第2表에서 表示한 바와 같이 總脂肪量이 11.59 kg(S.E.:0.13)임은 體重 61.5 kg(S.E.:0.22)에 對해서 18.84%로 Keys and Brozek(1953年)¹²⁾가 報告한 總脂肪量의 體重에 對한 百分率보다 높아서 總脂肪量이 過剩狀態임을 알 수 있었다. 또한 中國軍人에서 Allen(1956)⁸⁾等이 報告한 10個部位의 皮下脂肪두께와 比較하면 亦是보다 많은 脂肪量이 韓國人將兵에 있음을 알 수 있었다. Crowley(1956年)等¹⁾이 測定한 皮下脂肪두께에서 中國軍人의 肩胛骨下部는 7.9mm임에 比하여 韓國軍人은 12.02mm로 韓國軍人이 越等히 높음을 알 수 있었다. 勿論 이와같은 差異는 一旦 榮養外의 要素로서 人種, 習俗, 氣候와 같은 要素들도 念頭에 넣어야 하겠으나 現陸軍將兵의 攝食狀態는 칼로리面으로만 따져 볼 때는 3,400 cal는 充分한 量이라 하겠다.

2. 皮下脂肪두께와 體重 및 脂肪量과의 關聯性

일찍이 肥大하면 肥大할 수록 體重이 많아진다고 하는 事實은 公認된 바인데 어느 程度로 體內總脂肪量及 皮下脂肪量과 關係가 있는지는 興味로운 일이다. 따라서 體密度法으로 體內的 脂肪量を 測定하여 體重과의 關係를 보아왔는데 Allen等⁸⁾이 體密度法과 皮膚두께측정기 方法으로 測定한 皮下脂肪量과는 密接한 關係가 있다고 報告한 바 있어 將兵의 皮下脂肪量과 體重과의 關係를 表示한 第2表와 第3表는 體重在 增加하면 增加할 수록 皮下脂肪量이 增加함을 보여 준다. 이 關係는 같은 身長의 將兵에서 더 確實히 指摘할 수 있었다. 10個部位의 皮下脂肪두께中에서도 體重과 가장 關聯이 있는것은 腹部, 腓腸筋部, 膝蓋骨上部, 肩胛骨下部, 下顎部, 胸筋上部로 10個部位를 全部測定할 수 없는 境遇에는 上記 6個部位만 測定하여 體重과의 關係를 볼 수 있겠다. 體內的 總脂肪量中 體內脂肪量を 減한 體外的 體表脂肪量과 10個部位의 脂肪두께와의 關係를보면 體表脂肪量이란 體重과 直接 皮下脂肪두께에서 算出하였기 때문에 더 關聯性이 있을 것이다. 따라서 10個部位의 皮下脂肪두께를 測定할 수 있으면 더욱 좋겠지만 때로 不便한 點이 있어 體表脂肪量과 가장 關係가 있는 部位만의 皮下脂肪두께가 무엇

인가 알아보기 爲하여 相關數를 算出하여 본 바 第4表에서 腹部, 肋骨下部, 腓腸筋部, 胸筋上部, 右側下腹部의 以上 5個部位를 測定한다면 簡單히 體表的 脂肪量を 推算할 수 있을 것이다.

3. 兵科別 比較

給食量이 均一하다는 假定下에 各勤務部隊別로 將兵들간의 皮下脂肪量を 比較하였던 바 統計의 意義가 없지만 大體로 볼때 兵器部隊가 步兵部隊 및 醫務部隊보다 큰 脂肪量を 가지고 있다는 것은 勤務量이 적다고도 볼 수 있으며 步兵部隊가 訓練 및 作業程度가 上記 三個部隊中 가장 많음을 暗示해 준다. 그러나 3,400 cal의 正確한 量이 各部隊에 따라 給食되었는지는 疑心餘餘가 있다. 따라서 같은 程度의 作業量이라면 給食量은 兵器部隊, 醫務部隊, 步兵部隊의 順序로 적게 給食시킨 結果라 하겠다.

4. 入隊前 民間人과의 比較

第1表에서 보는 바와같이 將兵들의 平均年齡은 24.5歲인데 比하여 民間人은 22.5歲로 적은것은 入隊年齡에 依한 것으로 實際로 同一年齡下에서 比較한다는 것은 正常 韓國人青年에서는 어려운 것이다. 때문에 身長, 體重과 體表面積의 差異는 想像할 수 있는 範圍의 것이며 모든 體位가 軍服務로 因하여 向上되었다는 結論도 危險한 것이다. 脂肪量은 年齡과 關係가 어느 程度 있겠지만 實際로는 年齡差異가 너무크지 않았고 榮養狀態와의 關係가 더욱 密接하기 때문에 比較가 可能한 것이다. 그러므로 將兵들이 더 많은 脂肪量を 가지고 있다는 것은 그만큼 充分히 Calorie를 取하고 있다 하겠다. 運動選手의 身體適性檢査를 하기 爲하여 皮下脂肪量を 測定한 바 있는 吳¹³⁾와 金等¹⁴⁾의 報告를 參照하여도 陸軍將兵의 皮下脂肪量이 增大되어 있음을 알 수 있다.

또한 金(1956年)¹⁵⁾이 韓國人體位에 關한 研究에서 指摘한 바 있는 韓國人의 體位가 向上된다고 하는 點은 600名을 對象으로 測定한 身長과 體重值에 反映되며 10年間 間隔으로 報告된 바와 같이 增加되어 있었다. 即 久保(1913年)¹⁶⁾, 五本田(1935年)¹⁷⁾, 李(1940年)¹⁸⁾, 張(1953年)¹⁹⁾, 桂(1953年)等²⁰⁾의 測定值로부터 金(1956年)¹⁵⁾까지의 身長值나 體重值가 漸次 增加되었음을 알 수 있다.

V. 結 論

陸軍將兵의 榮養狀態를 調査할 目的으로 600名에서 皮下脂肪量 및 體位를 測定하여 兵科別로 比較하였으며 體重과의 相關關係를 보았다. 또한 軍服務가 皮下脂肪量과 體位에 어떠한 關係가 있는지의 如否를 알고자 民間人中 入隊前의 健康한 青年 400名과 比較觀察하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

- 1) 陸軍將兵이 1日 3400 cal를 攝取함은 熱量供給面에서만 볼 때는 充分하다고 할 수 있으며 兵科別로는 別差異는 없었다.
- 2) 皮下두께와 體表皮下脂肪量과는 關聯性이 크며 10個部位의 皮下脂肪 두께 중에서 腹部, 肋骨下部, 腓腸筋部, 胸筋上部, 右側下腹部의 5個部位가 가장 크게 關聯性이 있었다.
- 3) 入隊前 民間人과 比較를 하면 將兵의 身長과 體重이 越等히 增加되었는데 이는 年齡의 關係와 活動 및 軍隊에서의 給食때문에 起因된 것이라 볼 수 있다.
- 4) 過去에 報告된 韓國人青年의 同一年齡群과 比較하여 볼 때 體位가 顯著히 向上되고 있다.

REFERENCES

- 1) Leo V. Crowley, R. R. Ryer III and H. Pollack: *Relation between body weight, height and skinfold thickness measurements in Chinese Nationalist Troops, Metabolism* 5: 272, 1956.
- 2) Moschkowitz, E.: *Arteriosclerosis. J.A.M.A.*, 143: 861, 1950.
- 3) Wilens, S.L.: *Bearing of General Nutritional state on Atherosclerosis Arch. Int. Med.*, 79: 129, 1947.
- 4) Symposium on Hypertension.: *Am. J. Med.*, 4 January-June, 1948.
- 5) Barr, D.P.: *The Basis for dietary Treatment in the Prevention and control of Atherosclerosis. Am. J. Med.*, 13: 663, 1952.
- 6) Behnke, A.R., Jr., Feen, B.G. and William, W.C.: *The specific gravity of healthy men. Body weight: Volume as an index of Obesity. J.A.M.A.* 118: 495, 1942.
- 7) Brozek, J. and Keys A.: *The Evolution of Leanness-fatness in man. Brit. J. Nutrition* 5: 194-206. 1951.
- 8) Allen T.H., Peng, M.T., Chen, K.P. Hwang, T.H., Chang, C. and Fang, H.S.: *Prediction of total adiposity from skinfold and the curvilinear relationships between external and internal adiposity Metabolism* 5: 346, 1956.
- 9) Chen, K.P.: *Factor analysis of subcutaneous fat in Formosan adult women with special reference to nutritional criterion. Mem. Coll. Med. National Taiwan Univ. (Taipei)* 3: 1, 1953.
- 10) Best, W.R.: *An improved caliper for measurement of skin fold thickness. J. Lab. and Clin. Med.* 43:967, June. 1954.
- 11) 박홍지, 김원일, 김운수.: 韓國陸軍士兵의 血漿內 Vitamine A 및 β -Carotene에 關한 榮養學的研究, 軍陸醫學 9: 2, 1962.
- 12) Keys, A. and Brózek, J.: *Body fat in adult man, physiol. Rev.* 33. 245-325, 1953.
- 13) 吳亨錫: 運動選手의 生理的變化에 關한 研究. 中央醫學. 5: 2, 1963.
- 14) 金炳吉, 林海根, 吉股鎬, 朴喆斌, 南淑賢, 吳亨錫.: 體育選手의 心肺機能檢査, 最新醫學. 6: 45, 1963.
- 15) 金仁達: 韓國人 體位에 關한 研究. 서울大學校 自然科學論文集. 5輯, 75, 1956.
- 16) Kubo(久保): *Beitrag zur physischen Anthropologie der Koreaner. 東大醫大紀要第二十冊. 1913年*
- 17) 五本田: 朝鮮人の 體格에 對하여, 鮮滿之醫界. 172號, 1935.
- 18) 李炳南: 青少年期朝鮮人體格 및 體能에 關한 研究. 朝醫誌. 30卷, 6號, 1940.
- 19) 張信堯: 韓國人壯丁體格測定成績, 醫學 1卷, 45號, 1953.
- 20) 桂元喆: 空軍將兵의 生體測定에 關한 研究. 航空醫學 1卷. 1953.